

DIALOG000310: LOG

indium, gallium or aluminium@ at specified temp.

Patent Assignee: SUMITOMO ELECTRIC IND CO (SUME )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
JP 7118098	A	19950509	JP 93287526	A	19931021	C30B-029/48	199527 B

Priority Applications (No Type Date): JP 93287526 A 19931021

Patent Details:

Patent	Kind	Lan	Pg	Filing Notes	Application	Patent
JP 7118098	A		3			

Abstract (Basic): JP 7118098 A

Single crystal of ZnSe, grown by solid phase growth, is soaked in a mixed melt of Zn melt and In, Ga, or Al melt at 800-1000deg. C for several hrs. to several hundred hrs.. Mixing mol. ratio of Zn to In, In/Zn of 4-50% provides a resistivity of up to 10 ohms cm.

USE - The method produces a low-resistant single crystal of ZnSe substrate having a resistivity of up to 10 ohms cm from a single crystal of ZnSe having a resistivity of at least 10 to the part of 6 ohms cm.

ADVANTAGE - The low-resistant single crystal of ZnSe substrate accepts electric current flow. The result produces blue light emitting devices, including a blue laser diode, or a blue light emitting diode.

Dwg. 1/2

Title Terms: PRODUCE; LOW; RESISTANCE; SINGLE; CRYSTAL; SUBSTRATE; ZINC; SELENIDE; SOAK; ZINC; SELENIDE; SINGLE; CRYSTAL; MIX; MELT; ZINC; MELT; INDIUM; GALLIUM; ALUMINIUM; SPECIFIED; TEMPERATURE

Derwent Class: L03; U11; U12

International Patent Class (Main): C30B-029/48

International Patent Class (Additional): C30B-033/10; H01L-033/00

File Segment: CPI; EPI

1/5/3

DIALOG(R)File 352:DERWENT WPI

(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

008909693 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 92-036962/199205

XRAM Acc No: C92-016323

XRPX Acc No: N92-028184

P-type semiconductor crystal layer formation on substrate - by growing gp-II-IV semiconductor crystal and lithium-doped crystal layers on substrate, then heating NoAbstract Dwg 1/9

Patent Assignee: TOSHIBA KK (TOKE )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
JP 3283578	A	19911213	JP 9083543	A	19900330		199205 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9083543 A 19900330

Title Terms: P-TYPE; SEMICONDUCTOR; CRYSTAL; LAYER; FORMATION; SUBSTRATE;

GROW; GROUP-II; IV; SEMICONDUCTOR; CRYSTAL; LITHIUM; DOPE; CRYSTAL; LAYER; SUBSTRATE; HEAT; NOABSTRACT

Derwent Class: L03; U11; U12

International Patent Class (Main): H01L-021/20

International Patent Class (Additional): H01L-031/10; H01L-033/00

File Segment: CPI; EPI

1/5/4

DIALOG(R)File 352:DERWENT WPI

(c) 2000 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

008263881 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 90-150882/199020

2 ページ .



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-118098

(43) 公開日 平成7年(1995)5月9日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 3 0 B 29/48

8216-4G

33/10

8216-4G

H 0 1 L 33/00

D

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 3 頁)

(21) 出願番号

特願平5-287526

(22) 出願日

平成5年(1993)10月21日

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 栗巣 賢一

大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電

気工業株式会社大阪製作所内

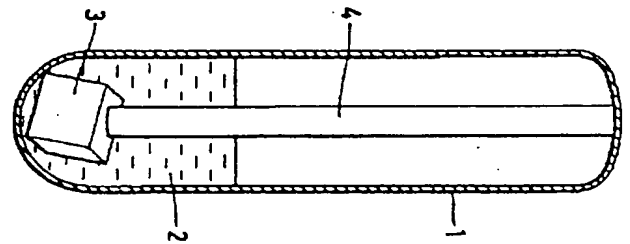
(74) 代理人 弁理士 和田 昭

(54) 【発明の名称】 低抵抗ZnSe単結晶基板の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 高抵抗ZnSe単結晶から $10\Omega\text{cm}$ 以下の低抵抗ZnSe単結晶を得て、電流を流すことが可能な低抵抗ZnSe単結晶基板を実現し、青色レーザダイオード、青色発光ダイオードといった青色発光デバイスの作成に利用できるようにする。

【構成】 固相成長により育成したZnSe単結晶3を、熔融Znと熔融Inの混合融液2中に浸漬させることにより低抵抗化を図る、低抵抗ZnSe単結晶基板の製造方法。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固相成長により育成したZnSe単結晶を、熔融Znと熔融In、GaまたはAlの混合融液中に浸漬させることにより、抵抗率 $10^6 \Omega \text{cm}$ 以上の高抵抗ZnSe単結晶から抵抗率 $10 \Omega \text{cm}$ 以下の低抵抗ZnSe単結晶を得ることを特徴とする低抵抗ZnSe単結晶基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は青色レーザダイオードや青色発光ダイオードの基板用として用いられる低抵抗ZnSe単結晶の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 低抵抗ZnSe単結晶の製造方法としては、従来、気相成長あるいは液相成長させたZnSe単結晶を、Znのみの融液中に浸漬し、アクセプター不純物を抽出させることにより低抵抗化を行っていた。例えば、Journal of Applied Physics.71(6),1992 P2931～P2936 では、気相成長で得たZnSe単結晶を、Zn融液中に浸漬させることにより、抵抗率 $4.16 \Omega \text{cm}$ ～ $30.1 \Omega \text{cm}$ を得ている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、液相成長や気相成長で得た単結晶は、純度が固相成長で得たものに比べ悪く、低抵抗化を阻害する不純物が固相成長で得たものより多く含まれる。また、Znのみの融液中への浸漬であるため、アクセプター不純物の抽出効果のみで低抵抗化の効率が悪いという問題もある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記課題を解決するために、固相成長により育成したZnSe単結晶を用い、熔融Znと熔融In、GaまたはAlの混合融液中に浸漬させることにより、低抵抗ZnSe単結晶基板を製造しようとするものである。本発明によれば、抵抗率 $10^6 \Omega \text{cm}$ 以上の高抵抗ZnSe単結晶から抵抗率 $10 \Omega \text{cm}$ 以下の低抵抗ZnSe単結晶を得ることができる。

## 【0005】

【作用】 固相成長で得たZnSe単結晶は、液相成長や気相成長で得たものより高純度であり、特に、低抵抗化を阻害するアクセプター不純物が少ない。従って、より低抵抗化が期待できるものである。更に、ZnとInとの混合融液中に浸漬することにより、Znによるアクセプター不純物を抽出する効果だけでなく、ドナーとしてInを、ZnSe中へ取り込ませ、より効率的な低抵抗化が行なえる。なお、Inに代えてGaまたはAlを用い、ZnとGaの混合融液やZnとAlの混合融液中に

浸漬しても、同様の結果が得られる。

【0006】 浸漬条件としては、温度 $800 \sim 1000^\circ \text{C}$ 、時間は数時間～数百時間の範囲内で行う。但し、抵抗率と温度、時間との相関関係は現時点では不明である。ZnとInとの混合範囲は、 $\text{In}/\text{Zn} = 4 \sim 50\%$  (モル比) にて、 $10 \Omega \text{cm}$ 以下となることが確認された。

## 【0007】

【実施例】 固相成長により育成したZnSe単結晶(形状; $10 \text{mm} \times 10 \text{mm} \times 10 \text{mm}$ )を、脱脂洗浄後、 $110^\circ \text{C} \sim 115^\circ \text{C}$ のNaOH水溶液(濃度25%)にて、15分間エッチングを行ない、純水にて水洗後、乾燥させる。このようにして前処理した後、図1または図2に示すように、ZnSe単結晶3を、石英アンプル1に、ZnとInの混合融液2と共に入れ、 $10^{-6} \text{torr}$ 程度に真空排気した状態で封入する。

【0008】 この際、Znは熔融した場合でもZnSe単結晶が完全に浸漬する量を入れ、InはZnに対して4% (モル比) を入れる。また、Znが熔融した時、ZnSe単結晶が、融液中で浮かばないように、図1のように石英の押え棒4を入れるか、あるいは、図2のように石英アンプルにくびれ部5を作る。

【0009】 このようにして得た石英アンプル1全体を約 $800^\circ \text{C}$ に加熱し、ZnSe単結晶3をZnとInの混合融液2に約120時間浸漬した後、石英アンプル1を反転して、混合融液2とZnSe単結晶3を分離した後、直ちに液体窒素に浸漬する。こうして得たZnSe単結晶より $5 \text{mm} \times 5 \text{mm} \times 1 \text{mm}$ のウェハーを採取し、ホール効果により、その抵抗率を測定したところ、 $9.8 \Omega \text{cm}$ という値を得た。

## 【0010】

【発明の効果】 本発明によれば、抵抗率 $10^6 \Omega \text{cm}$ 以上の高抵抗ZnSe単結晶から抵抗率 $10 \Omega \text{cm}$ 以下の低抵抗ZnSe単結晶を得ることができ、電流を流すことが可能な低抵抗ZnSe単結晶基板が実現され、青色レーザダイオード、青色発光ダイオードといった青色発光デバイスの作成が可能になる。

## 【図面の簡単な説明】

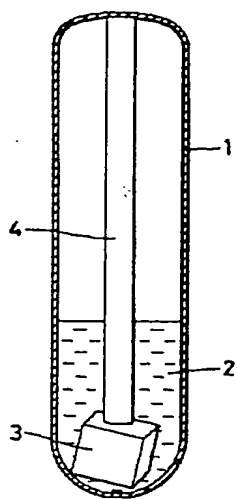
【図1】 本発明の製造方法で、押え棒を用いた石英アンプルの加熱処理中の状態図。

【図2】 本発明の製造方法で、くびれ部を作った石英アンプルの加熱処理中の状態図。

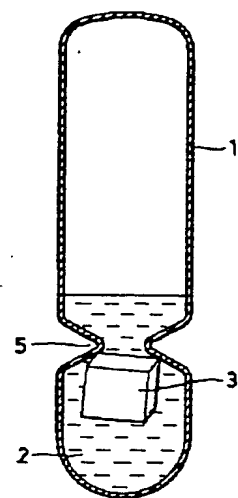
## 【符号の説明】

- 1 石英アンプル
- 2 ZnとInの混合融液
- 3 ZnSe単結晶

【図1】



【図2】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**